

機械力学2

科目ナンバー 1D202
専門 選択 2単位

黒沢 良夫

1. 授業の概要(ねらい)

本科目は機械と関わりの深い振動現象を扱います。機械や構造物が繰り返し負荷を受けて破壊したり、自動車の乗り心地などの問題に対して、設計改良するための重要な基礎工学です。機械力学1で習得した1自由度の振動に関する基礎知識に基づいて、2自由度系、多自由度系、連続体の振動を取り扱います。振動の現象としては、自由振動、固有振動数、強制振動、共振について学習します。授業中に毎回問題演習を行い、必要に応じディスカッション・グループワークを行います。この授業では、学位授与の方針(ディプロマポリシー)DP2,3,4に関する知識・技術・能力を修得します。本科目は、実務経験のある教員による授業です。担当教員は企業において自動車の研究・開発業務に携わっており、授業では、企業における実例や実体験、現場での課題などを題材とした議論等を行います。

2. 授業の到達目標

学生は、質点・ばね・減衰からなる2自由度のモデルから始めて多自由度と連続体の振動系について、自由振動、固有振動数、強制振動、共振などを学習して、基礎的な原理と法則を十分理解し、計算できるようになることを目標とします。

3. 成績評価の方法および基準

期末試験(65%) 小テスト(20%) プリントや講義中に出された課題(15%)

※基本的に講義に2/3以上出席しないと成績評価の対象になりません。

小テストは採点后返却し、講義中に解説を行います。プリントは解答例をLMSにアップします。

4. 教科書・参考文献

教科書

岩田佳雄、佐伯暢人、小松崎俊彦 機械振動学
(機械力学1の教科書)

数理工学社

ISBN978-4-901683-80-7

参考文献

中川憲治、室津義定、岩壺卓三 工業振動学 第2版 森北出版

ISBN978-4-627-91071-3

5. 準備学修の内容

機械力学1や線形代数(固有値・固有ベクトル、逆行列など)の内容を十分復習してから講義に参加してください。毎回の授業の教材は、前もってLMSに掲載し、授業中に行った問題演習の解答は次の授業までLMSに掲載されますので、しっかりと予習・復習を行ってください。また、“授業内容”に記載した予習・復習を毎回3時間程度行ってください。

6. その他履修上の注意事項

・関数電卓を毎回持ってきてください。

・“授業内容”はあくまで予定であり、理解度によって進捗が前後することがあります。講義を欠席した際は必ずLMSで進捗を確認し、予習・復習を行ってください。

7. 授業内容

- 【第1回】 2自由度系の振動(不減衰ばね質量系の自由振動、固有振動数)
『予習』教科書P24～99を通読し、1自由度系の振動について復習しておくこと。
『復習』教科書P102～104を通読し、復習しておくこと。
- 【第2回】 2自由度系の振動(固有モード、不減衰ねじり振動系の自由振動)
『予習』線形代数の固有値・固有ベクトルについて復習しておくこと。教科書P104～108を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題1について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第3回】 2自由度系の振動(不減衰車体振動系の上下振動と回転振動の連成)
『予習』教科書P109～112を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、確認しておくこと。
- 【第4回】 2自由度系の振動(不減衰系と減衰系の強制振動、動吸振器)
『予習』教科書P112～117を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、確認しておくこと。
- 【第5回】 ラグランジュの方程式
『予習』偏微分について復習しておくこと。教科書P120～122を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題2について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第6回】 マトリクス振動解析(自由振動、固有モードの直交性)
『予習』線形代数の同次連立1次方程式について復習しておくこと。教科書P128～133を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題1について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第7回】 マトリクス振動解析(モード座標)
『予習』教科書P134～137を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題2について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第8回】 マトリクス振動解析(強制振動、モード座標を利用した強制振動)
『予習』教科書P137～143を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題3について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第9回】 小テスト、連続体の振動(弦の振動:運動方程式)
『予習』教科書P102～143が小テストの出題範囲です。講義で扱った公式・例題等を復習し、もう1度自分で例題を解いておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、確認しておくこと。
- 【第10回】 小テストの解説と前半のまとめ
『復習』小テストの解説を確認し、間違った問題は必ず自分でもう1度解いておくこと。プリントを次回までに解いて提出すること。

- 【第11回】 連続体の振動(弦の振動:波動解と振動解)
『予習』教科書P146～151を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題1について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第12回】 連続体の振動(棒の縦振動:自由振動)
『予習』教科書P152～155を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題2について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第13回】 連続体の振動(棒の縦振動:強制振動)
『予習』教科書P155～158を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題3について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第14回】 連続体の振動(はりの横振動)
『予習』教科書P159～168を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、例題4について自分でもう1度解いておくこと。
- 【第15回】 連続体の振動(膜および板の振動)
『予習』教科書P169～173を通読し、理解しておくこと。
『復習』講義ノートを復習し、理解しておくこと。